

Facciata solare 3S

TeraSlate®

Istruzioni per la progettazione



	Indice	
1	Ambito di applicazione.....	3
1.1	Documenti	3
1.2	Validità del documento	4
1.3	Controllare l'idoneità dell'oggetto.....	4
1.4	Irradiazione e rendimento.....	4
1.5	Estetica.....	5
2	Norme e ausili alla progettazione	6
2.1	Documentazione importante.....	6
2.2	Protezione antincendio/Normative AICAA	6
3	Struttura	8
3.1	Costruzione del sistema.....	8
3.2	Informazioni generali	9
3.3	Sottostruttura.....	10
3.4	Costruzione	17
4	Collegamenti elettrici.....	18
5	Specifiche del sistema	19
5.1	Valori di dimensionamento e varianti di realizzazione.....	19
	<i>Valori di dimensionamento</i>	19
	<i>Varianti di realizzazione</i>	20
	<i>Altre specifiche del sistema</i>	21
	<i>Formati moduli</i>	22
5.2	Garanzia di prodotto e prestazione	22
5.3	Collegamento equipotenziale (parafulmine e messa a terra)	22
5.4	Terminali e connettori.....	22
5.5	Determinazione dei carichi del vento	23
6	Allegato.....	25
6.1	Realizzazione / Immagini.....	25
6.2	Abbreviazioni	25

1 Ambito di applicazione

Le facciate solari 3S vengono agganciate davanti alla facciata, con ventilazione posteriore.

Vengono impiegate in Svizzera per edifici di altezza limitata (< 11 m) ed edifici di media altezza (11-30 m).

Per edifici molto alti (> 30 m) l'utilizzo è possibile in determinate circostanze, tuttavia è necessario effettuare accertamenti approfonditi in loco in cantiere.

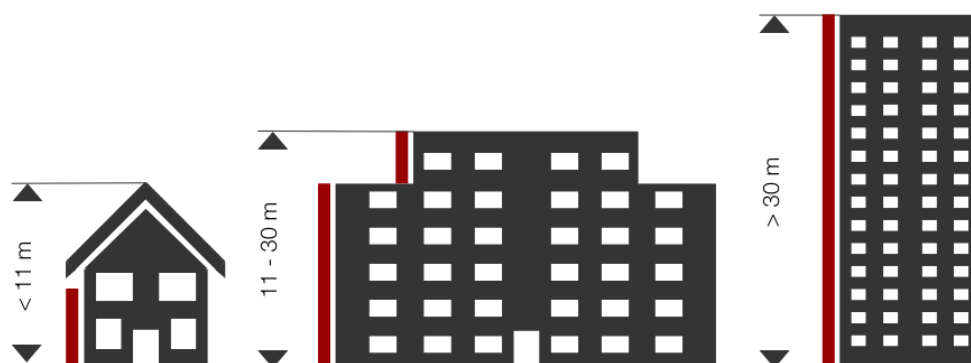


Immagine 1: Classificazione altezza facciata

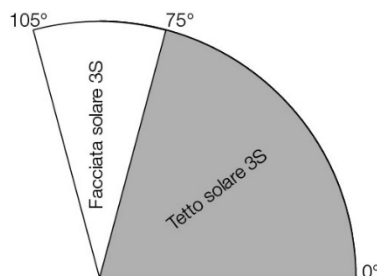


Immagine 2: Campo di applicazione (inclinazione) Facciata solare 3S vs. tetto solare 3S

1.1 Documenti

La facciata solare 3S viene progettata e montata con l'ausilio dei seguenti documenti:

- Facciata solare 3S – istruzioni per la progettazione (il presente documento)
- Facciata solare 3S - dettagli relativi ai collegamenti TeraSlate (disegni)
- Facciata solare 3S – istruzioni per il montaggio

Tutti i documenti sono disponibili nella versione aggiornata sul nostro sito web nell'area adibita al download.

1.2 Validità del documento

Il presente documento con le applicazioni definite ha validità esclusivamente per il mercato svizzero.

I progettisti sono tenuti a prendere in considerazione ed eventualmente a chiarire con 3S le norme e i regolamenti differenti in altri Paesi.

1.3 Controllare l'idoneità dell'oggetto

Una facciata è più strutturata di un tetto ed è esposta più spesso a fenomeni di ombreggiatura. Per controllarne l'idoneità come facciata solare è necessario verificare i seguenti punti:

- Situazione di ombreggiatura (ombreggiatura propria e a causa di oggetti esterni, ad esempio alberi, edifici limitrofi, lampioni stradali, veicoli parcheggiati, ecc.).
- Impatto di possibili effetti abbaglianti sull'area circostante.
- Complessità della facciata (geometria, aperture come finestre e porte, sporgenze, allacciamenti base, bordo del tetto, transizioni di soffitti, cassette avvolgitori, strisce antincendio).
- Superficie continua a disposizione.
- L'accesso ai moduli solari nell'area della facciata, in particolare nelle file inferiori, comporta rischi di vandalismo, danneggiamenti in caso di incidenti, ecc. Questo va preso in considerazione in fase di progettazione.
- Prescrizioni della protezione antincendio (prescrizioni AICAA, assicurazioni edili cantonali, normative locali per l'edilizia).
- Le facciate fotovoltaiche richiedono un'autorizzazione edilizia.
- Considerazioni estetiche.

AVVISO



L'accesso ai moduli solari della facciata nelle file inferiori comporta i rischi sopra descritti. Questi rischi devono essere presi in considerazione in fase di progettazione e montaggio.

Se tali rischi sussistono, l'installazione di moduli solari attivi non è idonea.

In caso di danni dovuti a un'installazione scorretta, la 3S non si assume alcuna responsabilità e non offre alcuna garanzia.

1.4 Irradiazione e rendimento

La facciata solare 3S assicura il miglior rendimento con un'esposizione a sud. Un discostamento dall'esposizione ottimale può ridurre il rendimento energetico. Tramite il grafico sottostante è possibile realizzare una stima dell'irradiazione annuale.

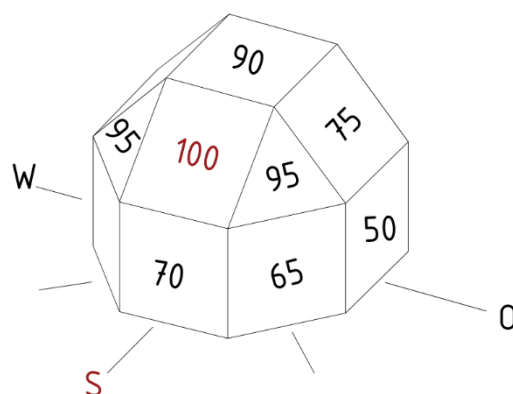


Immagine 3: Irradiazione in % rispetto al massimo (ca. 33 gradi, esposizione a sud)

L'analisi del rendimento avviene ad esempio mediante il [PVGIS Performance Tool](#), il calcolatore del fotovoltaico della Commissione europea o il [calcolatore delle facciate solari dell'Ufficio federale dell'energia UFE](#).

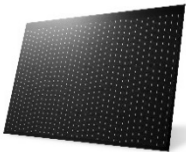
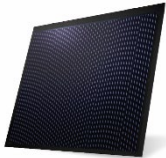
1.5 Estetica

L'estetica della facciata solare 3S si può adattare a diverse esigenze grazie a diversi colori, forme e superfici dei moduli.



In caso di danni ai moduli TeraSlate della facciata solare 3S, dopo un certo periodo di tempo diventa complicato ottenere singoli moduli con le stesse caratteristiche elettriche ed estetiche. Consigliamo dunque, almeno per i moduli speciali, di calcolare un certo numero di moduli di riserva.

I seguenti elementi costituiscono lo strato visibile della facciata solare 3S:

Immagine	Descrizione
	Moduli per facciata TeraSlate - Misure L, M, Q, S - Spessore 9 mm - Con cavo e connettore
	TeraSlate Adatto TeraSlate Adatto BZ TeraSlate Adatto OZ - Moduli rettangolari su misura - Disponibili diverse dimensioni con e senza celle.
	Pannello di fibre TeraSlate - Misure L, M, Q, S - Formato grande - Spessore 9 mm

2 Norme e ausili alla progettazione

2.1 Documentazione importante

Per la progettazione di facciate fotovoltaiche, la seguente pubblicazione offre una buona panoramica:

- "Photovoltaik an hinterlüfteten Fassaden" ("Fotovoltaico su facciate ventilate"), Involucro edilizio Svizzera, 2017

Inoltre vanno considerati:

- Promemoria antincendio AICAA "Impianti solari", versione 2017
- Documento sullo stato della tecnica "Impianti solari" della Swissolar, versione V4.00, modifica redazionale del 11/2023
- Promemoria sugli effetti dell'azione del vento sulla costruzione di facciate, APSFV, 2019
- SIA 261, Azioni sulle strutture portanti
- SIA 232/2, Rivestimenti ventilati di facciate esterne
- SIA 2057, Costruzioni di vetro
- Prescrizioni della protezione antincendio AICAA 2015¹
- Documento transitorio per la progettazione e la verifica antincendio Swissolar, versione 1.00 10/2023

2.2 Protezione antincendio/Normative AICAA

Per gli edifici di media altezza, la compatibilità con le normative AICAA ed eventualmente con divergenti prescrizioni cantonali va considerata oggetto per oggetto e garantita con corrispondenti misure.

Sulle facciate di edifici di media altezza viene consigliato l'utilizzo di materiali non infiammabili nello strato isolante (per esempio lana di roccia). La sottostruttura dev'essere progettata per non essere infiammabile.

Per il montaggio della facciata solare 3S consigliamo una sottostruttura in alluminio.

Attualmente, per edifici di bassa altezza, non sono conosciute limitazioni AICAA relative al rivestimento esterno (inclinazione $\geq 80^\circ$) con facciata solare 3S. È possibile utilizzare una sottostruttura in legno.

Nel caso in cui si utilizzi una sottostruttura in legno, per il montaggio è necessario seguire le istruzioni per il montaggio del tetto solare 3S.

¹ Le versioni di riferimento sono quelle attuali disponibili su www.bsvonline.ch

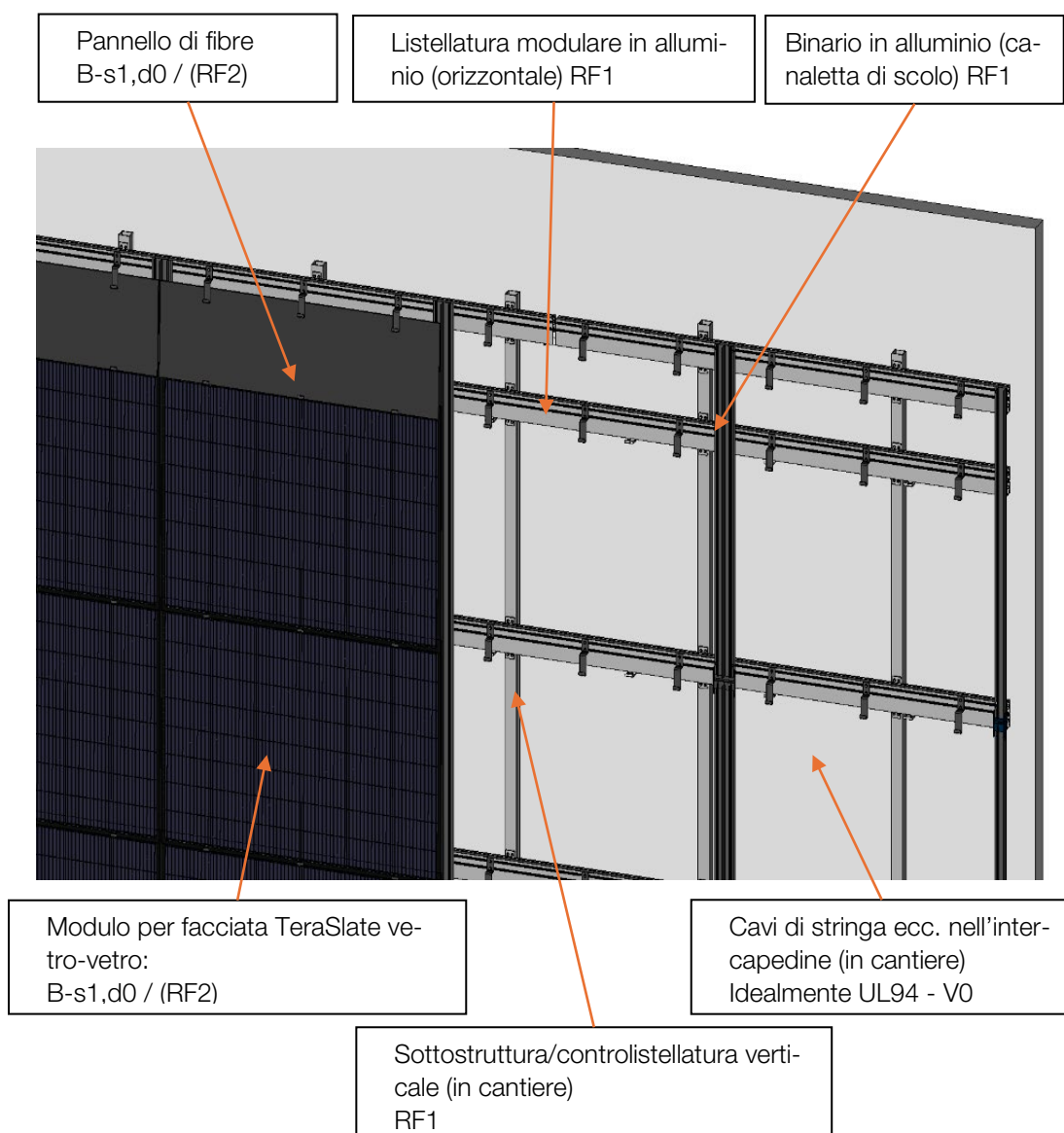


Immagine 4: Reazione al fuoco degli elementi della facciata solare 3S con sottostruttura in alluminio

3 Struttura

Quando si progetta una facciata solare 3S, la misurazione deve essere effettuata con attenzione. Particolare attenzione va prestata al drenaggio dell'acqua in scanalature e in tutti i giunti ed estremità.

3.1 Costruzione del sistema



Immagine 5: Facciata solare 3S - struttura del sistema

3.2 Informazioni generali

Ventilazione posteriore:	La ventilazione posteriore va pianificata ai sensi della norma SIA 232/2. La profondità minima dello spazio di ventilazione posteriore (sottostruttura in alluminio/spessore della controlistellatura) è di 40 mm ed è possibile prevedere un massimo di 100 mm. Le aperture per la ventilazione e l'aerazione devono rappresentare almeno la metà della sezione trasversale di ventilazione posteriore, devono ammontare comunque ad almeno 100 cm² per metro lineare ed essere distribuite uniformemente. È necessario tenere conto delle riduzioni delle sezioni trasversali dovute alle lamiere forate. Le aperture devono essere protette contro l'ingresso di piccoli animali (roditori, insetti). Coprire le fughe con una larghezza ≤ 10 mm o con una griglia di aerazione consigliata con fori di 5-8 mm.
Membrana per facciata:	Generalmente la facciata solare 3S viene utilizzata come facciata agganciata anteriormente, ventilata posteriormente. Non è necessaria una membrana per facciata. Questo a meno che non siano previste grandi aperture locali (per esempio per tubi dell'aria di scarico, collegamenti di finestre ecc.) o non sia stato impossibile rendere stagni i collegamenti.²
Ombreggiatura:	Vanno evitate ombreggiature. A differenza di un tetto, una facciata è spesso ombreggiata da grondaie, davanzali, parapetti, aggetti, piante, ombrelloni parasole ecc. Questo porta a ombre delineate che possono proiettarsi a lungo sulla stessa regione del modulo solare. Il risultato è un carico termico sui componenti dei moduli solari che ha un impatto negativo sulla loro durata di vita.
Accessibilità:	La facile accessibilità ai moduli solari nell'area della facciata, in particolare nelle file inferiori, comporta il rischio di vandalismo, danni dovuti a incidenti, frequente ombreggiatura per esempio a causa di piante, attrezzatura per il giardino, ombrelloni parasole nonché rischio di danni a persone dovuti alla rottura di un modulo ecc., a cui bisogna prestare particolare attenzione al momento del montaggio. Se tali rischi sussistono, l'installazione di moduli solari attivi non è idonea.
	Attenzione: Lo scambio d'aria nello spazio di ventilazione posteriore fra due superfici della facciata deve essere ininterrotto. A tal proposito si prega di verificare i dettagli relativi ai collegamenti (documento separato)

² Cfr. la pubblicazione APSFV, "Facciate con rivestimento aperto", TECINFO 4

AVVISO



La progettazione e la realizzazione della sottostruttura e dei dettagli di collegamento sono di responsabilità del progettista.

AVVISO



Un'estetica armoniosa si può raggiungere solo con listelli modulari piani e diritti e moduli solari allineati con precisione. Irregolarità nella disposizione saltano subito all'occhio nel caso di una facciata.

3.3 Sottostruttura

La sottostruttura (controlistellatura/sottostruttura verticale, isolamento ecc.) viene organizzata in cantiere.

Nel caso di edifici di media altezza, la sottostruttura deve essere necessariamente costituita da materiali non combustibili, ad esempio l'alluminio.

La sottostruttura può essere in legno per edifici di altezza contenuta. La struttura e il montaggio sono in gran parte identici a quelli del tetto solare 3S.

La 3S consiglia in generale l'utilizzo di una sottostruttura in alluminio.

Vanno rispettate le normative antincendio (cap. 2.2).

La sottostruttura in alluminio è costituita dai seguenti elementi. Il numero di pezzi necessario di volta in volta è elencato nella colonna "Numero":

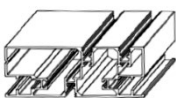
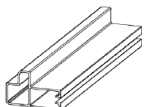
Immagine	Descrizione	Numero
	Sottostruttura in alluminio: guida - Listello modulare in alluminio 40 x 100 mm - Lunghezza 6 m	In base alla sottostruttura verticale, lunghezza minima montabile: 1,25 m
	Sottostruttura in alluminio: connettore Per collegare i listelli modulari in alluminio	In base alla larghezza della facciata
	Sottostruttura in alluminio: sostegno Per fissare i listelli modulari in alluminio alla controlistellatura	2x per punto di incrocio

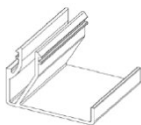
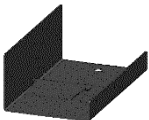
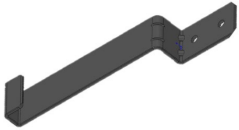
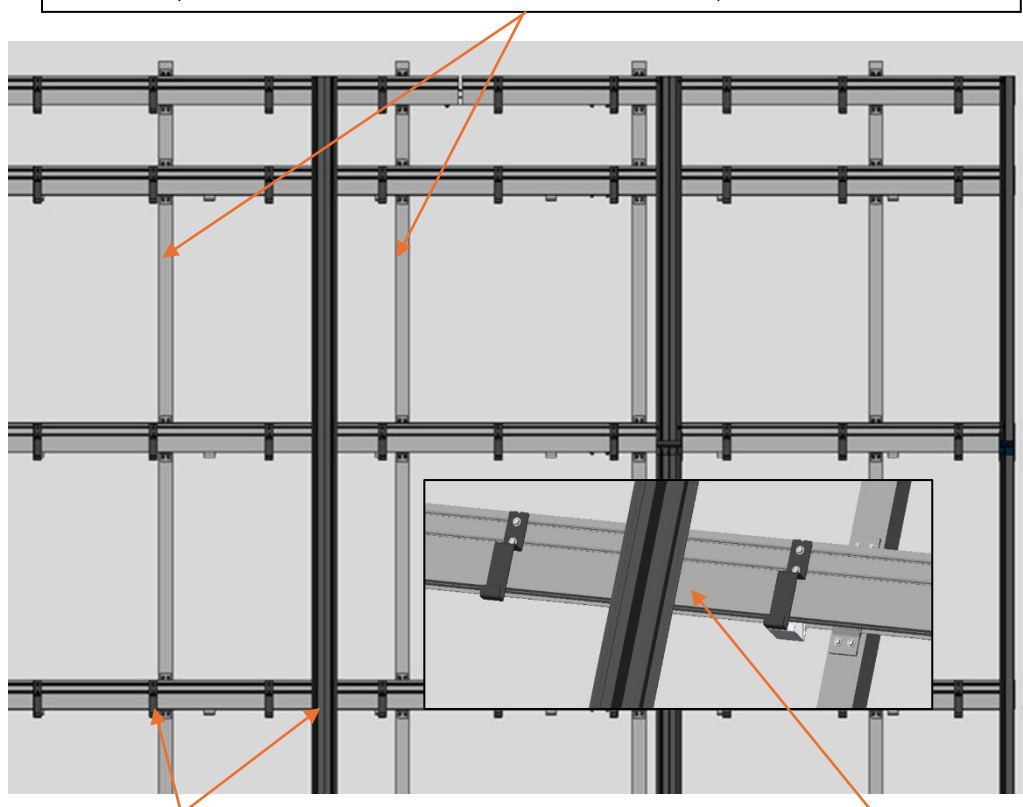
Immagine	Descrizione	Numero
	Sottostruttura in alluminio_fermacavo Supporto per i cavi (di stringa)	2x per modulo
	Binario centrale in alluminio 3S - Lunghezza: 6.000 mm - Larghezza: 95 mm	
	Binario esterno in alluminio 3S - Lunghezza: 6.000 mm - Larghezza: 53,25 mm - Utilizzabile a sinistra e a destra	
	Connettore binario centrale in alluminio Per collegare i binari centrali in alluminio 3S	
	Connettore binario esterno in alluminio - Per collegare i binari esterni in alluminio 3S - Utilizzabile sia a destra che a sinistra	
	Vite autoforante TX25-Alu-5,5x25 Fissaggio di - Sostegno in alluminio - Connettore in alluminio - Ganci - Binari in alluminio - Connettore del binario in alluminio	2x / sostegno 1x / connettore 2x / gancio 6-10x / binario in alluminio 2x / connettore del binario in alluminio
	Vite esagonale dentellata: Alu-8,0x40 Per fissare i listelli modulari in alluminio	2x per guida in alluminio
	Molla di bloccaggio Necessaria solo per la facciata Plus	1x per modulo o pannello di fibre TeraSlate

Immagine	Descrizione	Numero
	Gancio 3S Haken Black: Modul 9 • Per il montaggio dei moduli • 30 x 127 mm • Acciaio inossidabile rivestito in materiale plastico	In base alle specifiche del sistema
	Gancio 3S Black: Top 8-9 • 25 x 50 x 58 mm • Per fissare il modulo solare superiore • Acciaio inossidabile rivestito in materiale plastico	In base alle specifiche del sistema
	Gancio TS Haken Black: Lateral 9 • Per fissare i moduli lateralmente • Acciaio inossidabile rivestito in materiale plastico	In base alle specifiche del sistema

Sottostruttura (controlistellatura verticale e membrana per facciata):
da applicare sul lato dell'edificio
Controlistellatura: profilati cavi in alluminio con pareti dello spessore di 2 mm
Distanza: max. 1.250 mm
Avviso: rispettare la norma SIA 261, Azioni sulle strutture portanti



Componenti del sistema
facciata solare 3S:
- Canalette di scolo
- Ganci

Listellatura modulare in allu-
minio:
- Guida in alluminio
- Sostegno in alluminio
- Connettore in alluminio

Immagine 6: Elementi della sottostruttura

La listellatura modulare è realizzata con profili in alluminio di 40 x 100 mm. Deve essere fissata correttamente alla controlistellatura/sottostruttura verticale. La distanza verticale della listellatura modulare (distanza) è di 885 mm per i moduli L e M e 670 mm per i moduli Q e S.

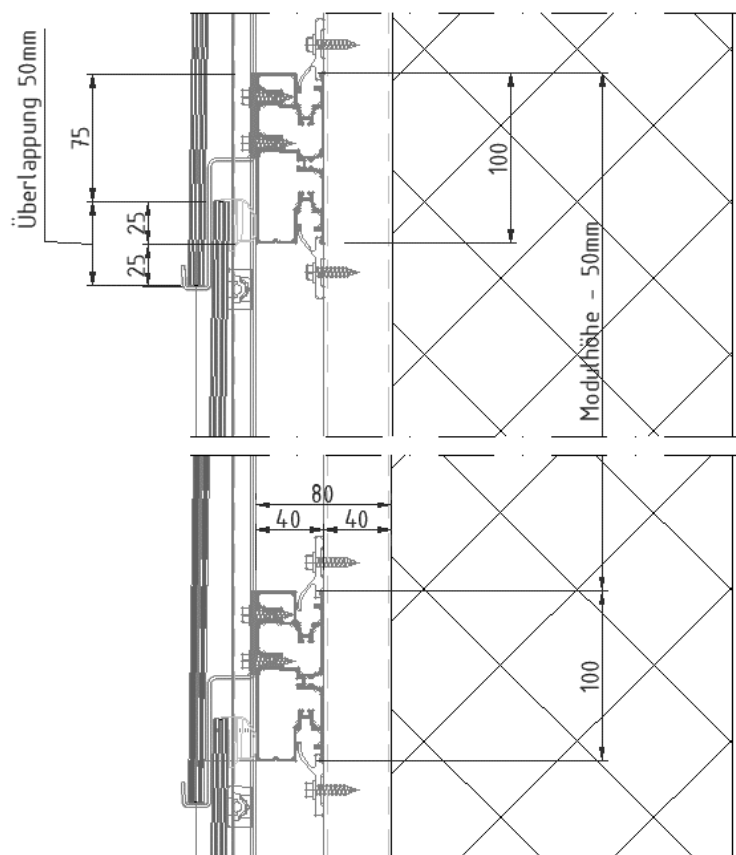


Immagine 7: Moduli solari e listellatura - Vista in sezione

La controlistellatura/sottostruttura verticale va installata in cantiere e per l'alluminio lo spessore della parete deve essere di 2 mm. In alternativa è possibile utilizzare un profilo in acciaio con uno spessore della parete di almeno 1 mm. Lo spessore della parete è rilevante per la resistenza all'estrazione delle viti.

Giuntura della listellatura modulare in alluminio (orizzontale): la listellatura modulare in alluminio deve attraversare almeno 2 sottostrutture/controlistelli verticali prima di poter creare una giuntura con connettore.

Distanza massima tra i profili verticali (in cantiere) 1.250 mm.

La distanza verticale della listellatura modulare (distanza) è di 885 mm per i moduli L e M e di 670 mm per i moduli Q e S.

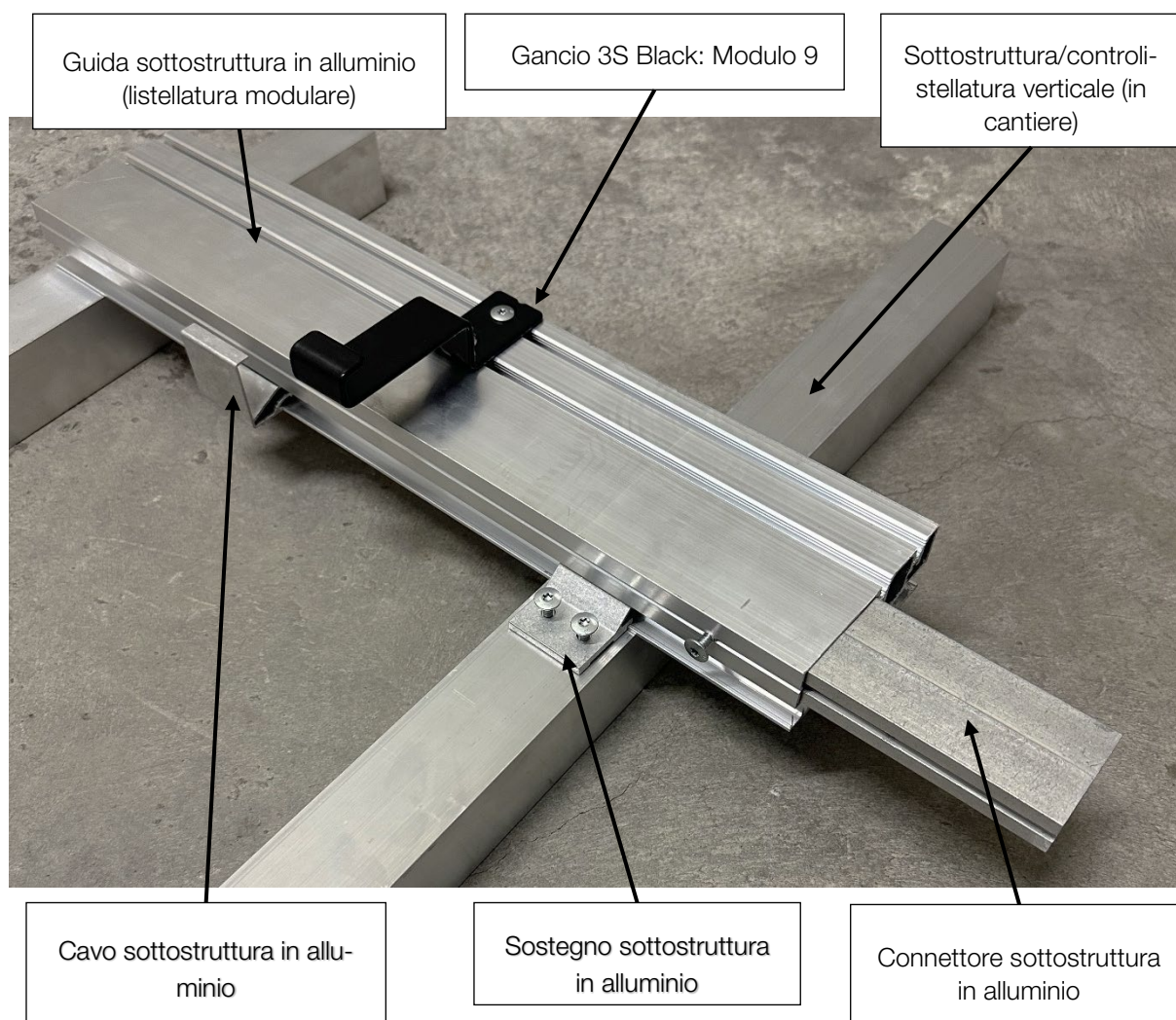


Immagine 8: Sottostruttura in alluminio

Posizione gancio laterale

La posizione del gancio laterale per TeraSlate è illustrata nelle figure seguenti. Se si utilizzano moduli Adapto nell'area del bordo laterale, potrebbe essere necessario adattare la posizione del gancio.

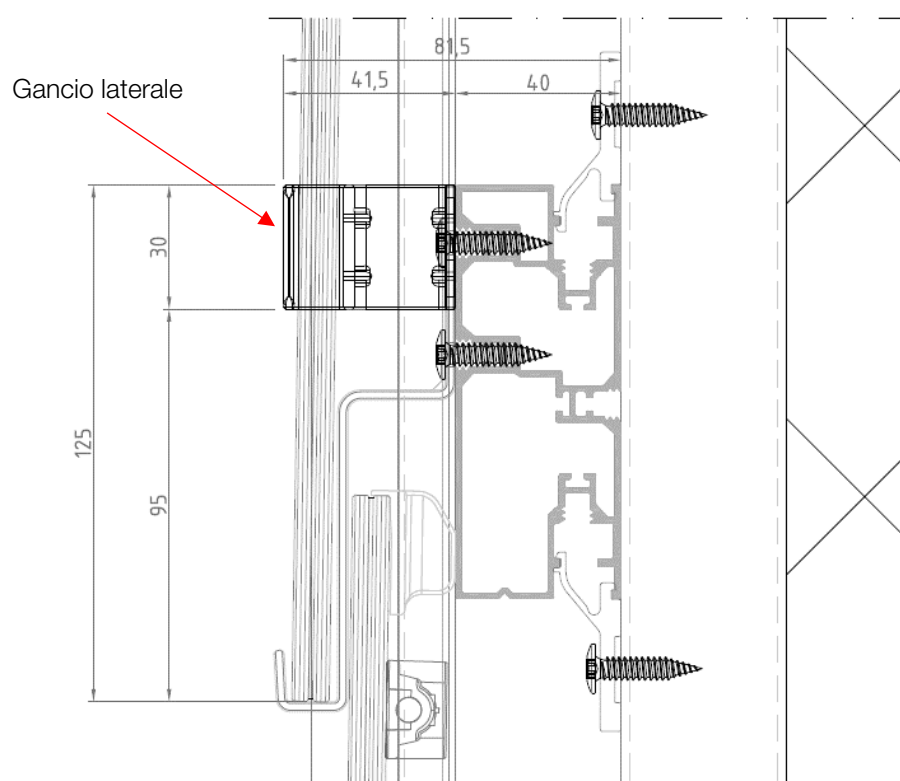


Immagine 9: Montaggio del gancio laterale

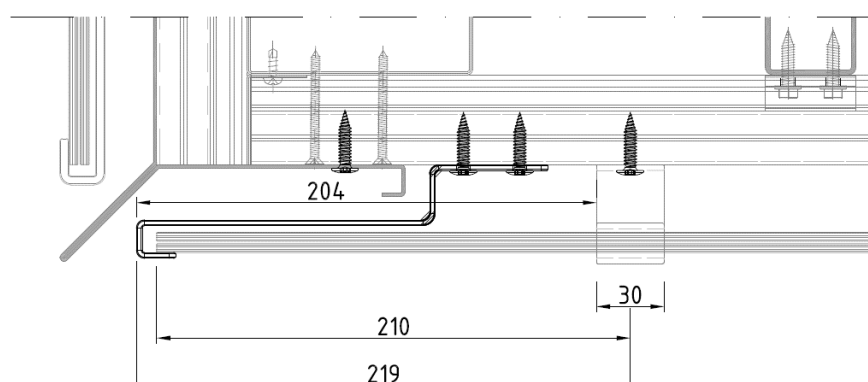


Immagine 10: Montaggio del gancio laterale - Vista dall'alto

3.4 Costruzione

Nel seguente schema si possono osservare i dettagli della costruzione della facciata.

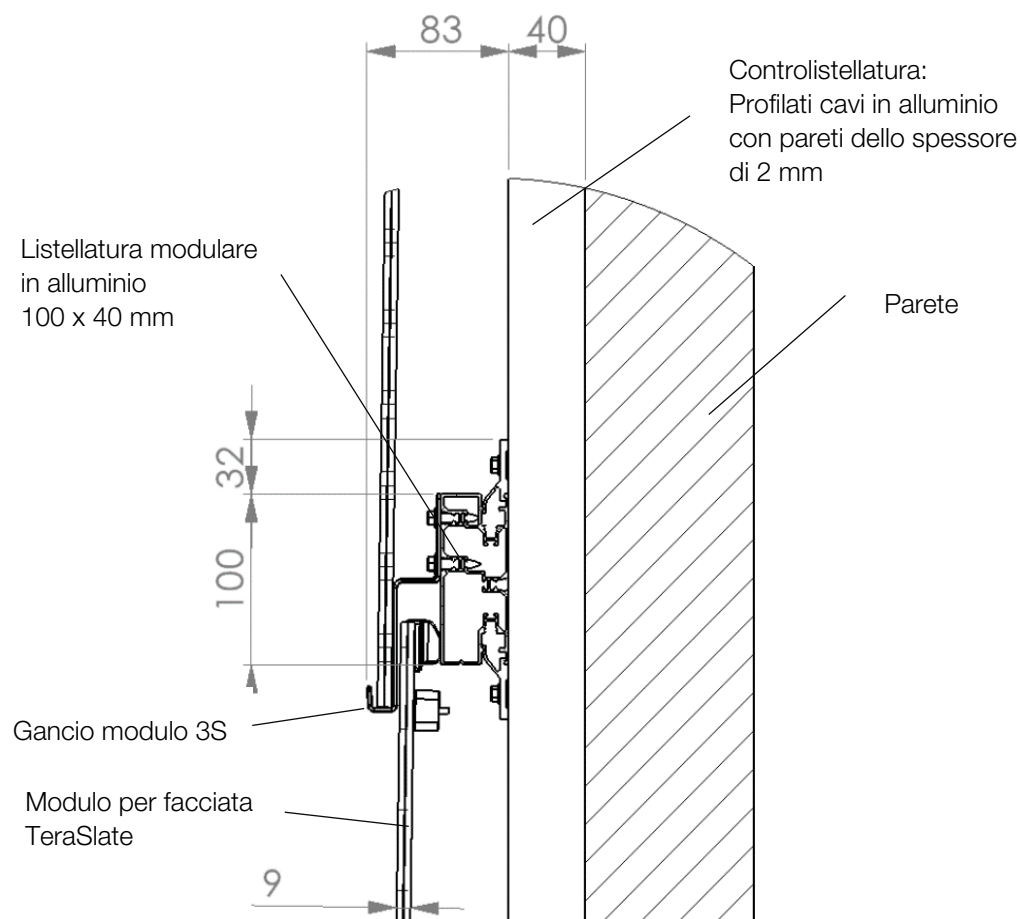


Immagine 11: Dettaglio fissaggio alla facciata

Per la facciata solare 3S, la distanza tra i moduli non deve superare i 20 mm. Secondo APSFV, non devono essere presenti aperture > 10 mm per la protezione da insetti e piccoli animali. Durante la progettazione è necessario prevedere una distanza tra i moduli di 10 mm (in senso orizzontale).

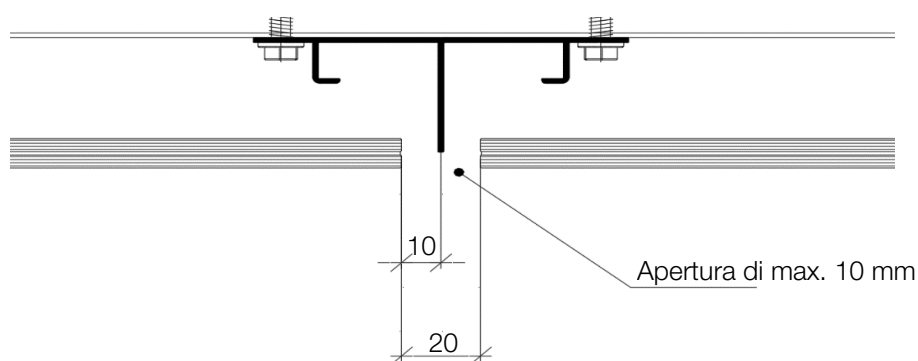


Immagine 12: Distanza massima tra moduli (vista dall'alto)

4 Collegamenti elettrici

- Nella progettazione della facciata si deve evitare che oggetti/collegamenti facciano ombra sui moduli stessi. Al momento del montaggio va controllato se ciò si verifica e nel caso di ombreggiatura va fatta una segnalazione al progettista.
Un'ombreggiatura può essere causata anche da elementi di connessione in lamiera troppo sporgenti, davanzali ecc.
- I cavi di stringa (non si intendono qui i cavi di collegamento dei moduli) vanno fatti passare in passacavi o sistemi di contenimento adatti (li min. 5.2).
Con un fissaggio adatto (per esempio fascette serracavo o fermacavi in alluminio) vengono evitate forze di trazione sui componenti modulari dovute al peso proprio dei cavi.
- Per il montaggio delle canalette di scolo in alluminio non è necessario alcun collegamento equipotenziale aggiuntivo.
- Per le facciate piccole e medie di solito è sufficiente un collegamento equipotenziale alla sottostruttura. Il collegamento equipotenziale avviene attraverso la listellatura modulare e la sottostruttura/controlistellatura verticale. Le resistenze di transizione sono minime.

5 Specifiche del sistema

5.1 Valori di dimensionamento e varianti di realizzazione

Per la facciata solare 3S sono disponibili due versioni ed è necessario tenere in considerazione i seguenti valori di dimensionamento specifiche del sistema ai sensi della SIA 2057:

Valori di dimensionamento

Moduli per facciata TeraSlate nelle misure L, Q, M e S:

	Facciata	Facciata Plus
Carico teorico per risucchio vento	-1,0 kN/m ²	-1,3 kN/m ²
Carico teorico per pressione vento	1,8 kN/m ²	1,8 kN/m ²

Dimensioni modulo Adapto, se l'altezza del modulo è superiore a 935 mm.
Per tutte le altre dimensioni di Adapto si utilizza la tabella sopra:

	Facciata	Facciata Plus
Carico teorico per risucchio vento	-0,8 kN/m ²	-1,0 kN/m ²
Carico teorico per pressione vento	1,8 kN/m ²	1,8 kN/m ²

AVVISO



Per la costruzione della facciata, nel caso di uno spazio libero per la ventilazione posteriore fino a 100 mm, è possibile utilizzare il fattore di riduzione per i coefficienti di forza e pressione ai sensi della SIA D0188 o EN 1991-1-4. (facciata aperta).

- $C_{pe,net} = 2/3 \cdot C_{pe}$ per la pressione
- $C_{pe,net} = 1/3 \cdot C_{pe}$ per il vento

Varianti di realizzazione

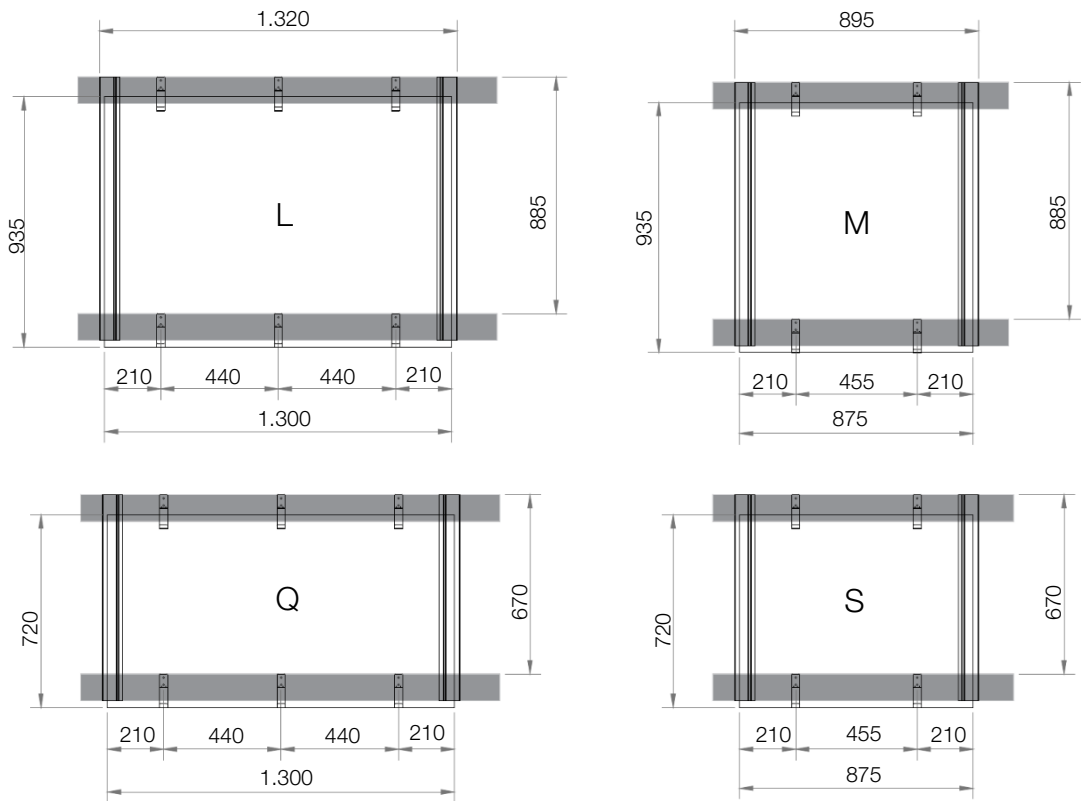


Immagine 13: Realizzazione facciata

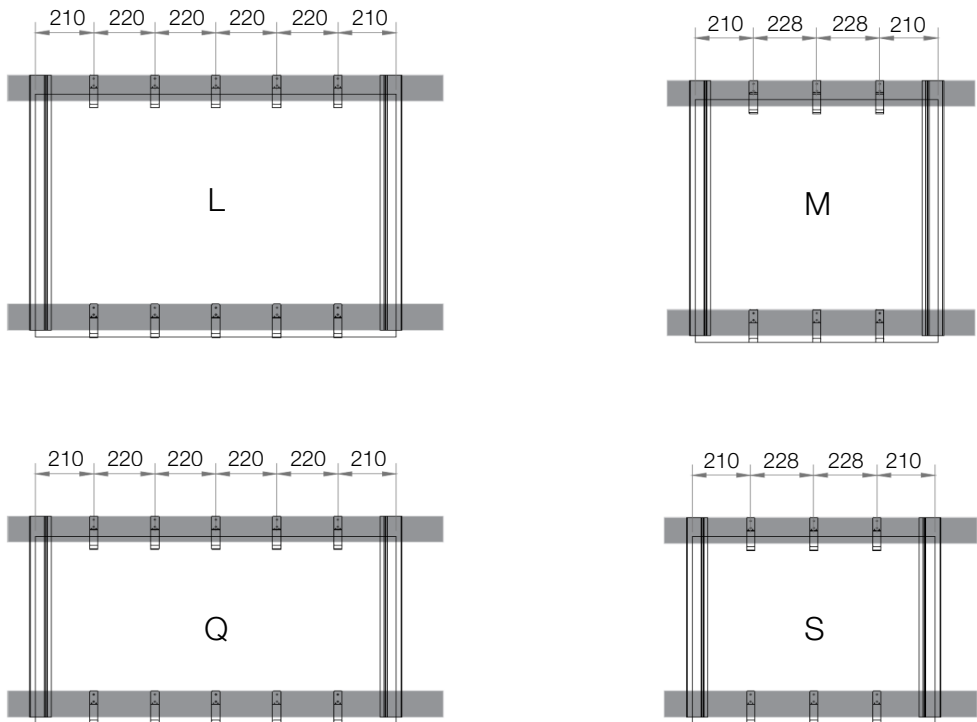


Immagine 14: Realizzazione facciata Plus

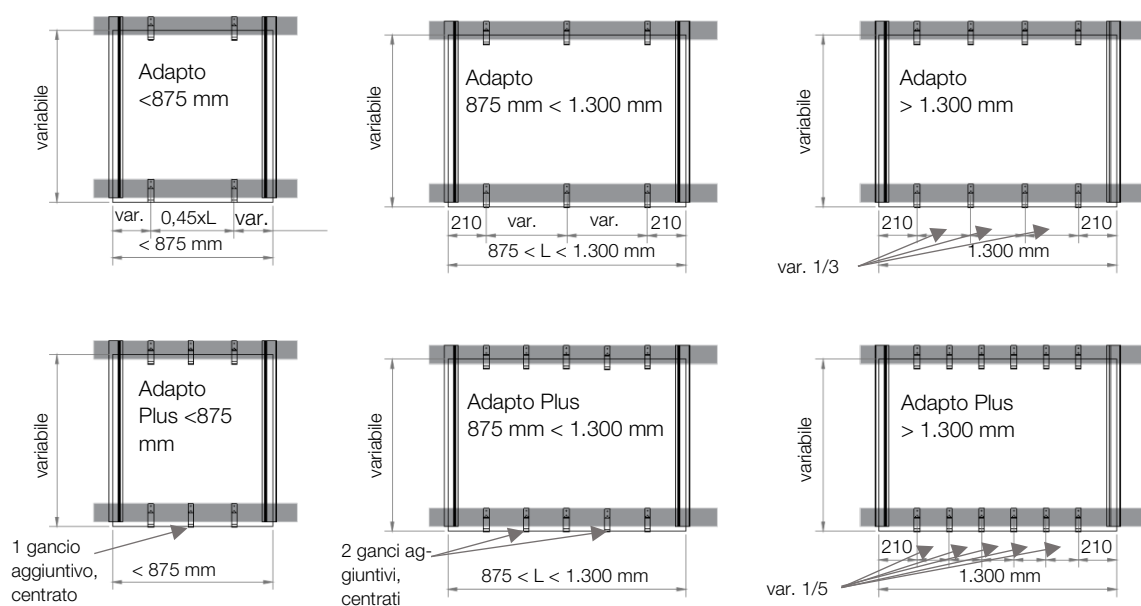


Immagine 15: Realizzazione in Adapto Standard e Plus

Altre specifiche del sistema

	Facciata	Facciata Plus
Range di inclinazione	da 75° a 105°	
Sovrapposizione:	50 mm	
Moduli	TeraSlate facciata in L, M, Q, S TeraSlate Adapto	
Peso superficie	ca. 26 kg/m ² incl. ganci, listellatura modulare e binario in alluminio	

Formati moduli

I moduli solari TeraSlate sono disponibili nelle misure L, M, Q e S. Le misure possono essere combinate. In questo modo si può sfruttare al meglio la superficie della facciata.

Misura	Dimensioni (L x H)
L	1.300 x 935 mm
M	875 x 935 mm
Q	1.300 x 720 mm
S	875 x 720 mm

Per realizzare la facciata in modo più flessibile, sono disponibili moduli solari TeraSlate Adapto attivi e inattivi e pannelli integrativi.

5.2 Garanzia di prodotto e prestazione

Informazioni relative alla copertura della garanzia di prodotto e prestazione sono disponibili nelle disposizioni sulla garanzia contenute nelle condizioni contrattuali generali.

Le condizioni contrattuali generali e altri documenti sono a disposizione all'indirizzo www.3s-solar.swiss.

5.3 Collegamento equipotenziale (parafulmine e messa a terra)

Se sono necessari un parafulmine e una protezione contro le sovratensioni, ciò sarà visibile nella documentazione di progettazione. Il parafulmine deve essere realizzato il più possibile al di fuori della facciata solare.

L'installazione di un parafulmine e una protezione contro la sovratensione può essere effettuata solamente da una persona specializzata.

5.4 Terminali e connettori

I terminali e i connettori a finestre, porte ecc. vengono realizzati dal lattoniere o dal costruttore di facciate. I dettagli relativi alle rifiniture sono disponibili nel portale per i partner e nell'area adibita al download del sito web:

[Download TeraSlate \(3s-solar.swiss\)](#)

5.5 Determinazione dei carichi del vento

Al momento della creazione dell'offerta, 3S verifica i carichi di vento e li confronta con i valori di resistenza della facciata solare 3S.

Tuttavia, la corretta realizzazione della facciata solare è di competenza del cliente. In caso di dubbio, è necessario rivolgersi a uno specialista (ingegnere strutturale).

Per una prima stima da parte del cliente si può utilizzare il tool per la misurazione del carico del vento di Swissolar (solo per membri) o procedere come segue³:

1. Posizione geografica

Individuare il valore di riferimento della pressione dinamica (q_{p0}) sull'oggetto (SIA 261, allegato E).

2. Altezza edificio e categoria del terreno

Individuare il coefficiente profilo (c_h) per l'oggetto (SIA 261, tabella 4).

3. Forma edificio

Individuare i coefficienti di pressione (c_{pe}) locali in relazione alla forma dell'edificio. (SIA 261, allegato C)

- Max. pressione campo di regolazione
- Max. vento campo di regolazione

- Max. pressione zona periferica
- Max. vento zona periferica

4. Riduzione per i coefficienti di forza e pressione

Per la costruzione della facciata, nel caso di uno spazio libero per la ventilazione posteriore fino a 100 mm, è possibile utilizzare il fattore di riduzione per i coefficienti di forza e pressione ai sensi della SIA D0188 o EN 1991-1-4.

$$c_{pe,net} = 2/3 \cdot C_{pe} \text{ per la pressione}$$

$$c_{pe,net} = 1/3 \cdot C_{pe} \text{ per il vento}$$

5. Determinare i carichi del vento

Determinazione dei carichi del vento caratteristici

$$q_{ek} = q_{p0} \cdot c_h \cdot c_{pe,net}$$

6. Determinare la condizione di carico determinante

Il valore caratteristico del carico del vento deve essere moltiplicato per la sicurezza portante $\gamma_Q 1,5$ (SIA 260, capitolo 4).

7. Confrontare con valori di misurazione

Scegliere Facciata o Facciata Plus.

È anche possibile utilizzare nella zona periferica "Facciata Plus" e nel campo di regolazione "Facciata".

³ La valutazione dei carichi del vento caratteristici e la scelta dei prodotti idonei per la facciata sono responsabilità del cliente. Non ci assumiamo responsabilità per lacune/errori nelle presenti istruzioni o nelle fonti indicate.

Zona periferica: larghezza della zona periferica con carico superficiale aumentato: 1/10 della larghezza dell'edificio, (SIA 261, allegato C).

AVVISO



Il dimensionamento e la realizzazione della sottostruttura, non fornita da 3S, nonché la sottostruttura/controlistellatura verticale e l'ancoraggio alla facciata, non sono qui presi in considerazione e devono essere definiti dal progettista. Generalmente in questo contesto viene commissionato un costruttore di facciate.

6 Allegato

6.1 Realizzazione / Immagini



Immagine 16: Facciata solare 3S con listellatura modulare in alluminio e sottostruttura portante

6.2 Abbreviazioni

Nel documento sono state utilizzate le seguenti abbreviazioni:

Abbreviazione	Significato
li	Indice d'incendio
APSFV	Associazione professionale Svizzera per facciate ventilate
SIA	Schweizer Ingenieur- und Architektenverein (Società svizzera degli ingegneri e degli architetti)
AICAA	Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio



Con riserva di modifiche tecniche. Ottobre 2024

3S Swiss Solar Solutions AG | Schorenstr. 39 | 3645 Gwatt (Thun) | Tel: +41 33 224 25 00

www.3s-solar.swiss | info@3s-solar.swiss

